

Suur-rabakiili (*Leucorrhinia pectoralis*) kaitse tegevuskava



SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
KOKKUVÕTE.....	4
1. BIOLOOGIA	5
2. LEVIK JA ARVUKUS.....	6
2.1. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest.....	8
3. KAITSESTAATUS JA SENISE KAITSE TÕHUSUSE ANALÜÜS	8
4. OHUTEGURID.....	9
4.1. Veekogude eutrofeerumine	10
4.2. Kuivendamine ning tiikide, järvede ja märgalade hävimine	10
4.3. Tiikide asustamine kaladega.....	11
4.4. Karjatamise lõpetamine ja maakasutuse muutused	11
4.5. Asurkondade isolatsioon ja killustumine.....	11
4.6. Veekogude reostus kemikaalidega.....	12
5. KAITSE-EESMÄRGID	12
5.1. Lähiaja kaitse-eesmärgid (5 aastasel perioodil)	12
5.2. Pikaajalised kaitse-eesmärgid (15 aastasel perioodil).....	12
5.3. Leiukohtade pindalalise kaardistamise põhimõtted	12
5.4. Liigi püsielupaiga moodustamise valiku ja piiritlemise kriteeriumid	12
6. LIIGI ASURKONDADE SOODSA SEISUNDI TAGAMISE TINGIMUSED.....	13
6.1.1. Allikas-populatsioonid	13
6.1.2. Meta-populatsioonid ja isoleeritud populatsioonid.....	14
6.2. Nõuanded liigi soodsa seisundi tagamiseks	14
6.2.1. Tuumikalade kaitse.....	14
6.2.1.1. Tuumikalad Lõuna-Eestis.....	15
6.2.1.2. Tuumikalad Ida-Eestis (Peipsiveere looduskaitseala).....	15
6.2.2. Soovituslikud tegevused elupaikade kaitsel.....	16
6.2.2.1. Tiikide kaevamine	16
6.2.2.2. Tiikide taastamine	16
6.2.2.3. Äravoolu blokeerimine	16
6.2.2.4. Karjatamine	17
6.2.2.5. Puhveralad.....	17
6.2.2.6. Kalade eemaldamine	17
7. LIIGI SOODSA SEISUNDI TAGAMISEKS VAJALIKUD MEETMED, NENDE EELISJÄRJESTUS JA TEOSTAMISE AJAKAVA.....	17
7.1. Suur-rabakiili levila inventuur – III prioriteet	18

7.2. Riiklik seire – II prioriteet.....	19
7.3. Keskkonnaregistri täiendamine liigi levikuandmetega – II prioriteet	20
7.4.Kaitse tegevuskava uuendamine – II prioriteet.....	20
8. KAITSE TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE	20
9. EELARVE.....	21
KASUTATUD KIRJANDUS.....	22
LISA 1	25

SISSEJUHATUS

Suur-rabakiil on levinud Lääne-Euroopast kuni Lääne Siberini. Liigi levik Euroopas on ebaühtlane. Lõuna-Euroopas on liik levinud ainult üksikute lokaalpopulatsioonidena mägedes Põhja-Itaalias ja selle lähiümbruse maades. Kesk-Euroopas on leiukohti veidi rohkem, kuid need on üsna hajali ja väikese pindalaga. Põhja-Euroopas on liik levinud väikesel alal Kagu-Norras, Lõuna-Rootsi keskosas ja Lõuna-Soomes. Liik puudub Suurbritannias, Iirimaa, Portugalis ja Hispaanias. Viimasel ajal on taandunud ka Prantsusmaalt, kus on säilinud üksnes mõned elupaigad maa idaosas.

Eestis oli suur-rabakiil veel seitse aastat tagasi üsna haruldane. Viimastel aastatel on liik aga väga intensiivselt oma levilat laiendanud ja muutunud kaitsealustest rabakiilidest arvukuselt teiseks valgelaup-rabakiili järel. Arvukuse ja levila laienemise põhjused ei ole kindlalt teada. Uute leiukohtade registreerimist on otseselt mõjutanud LIFE projekti DRAGONLIFE poolt 2010. a. läbi viidud ulatuslik liigi inventuur mitmes Eesti regioonis ja üldine huvi kasv kiilide vastu. Samas on ka teadlaste poolt pidevalt jälgitud aladel kasvanud nii liigi arvukus kui ka täheldatud uusi leiukohti.

Kuna liigi arvukus ja levila suureneb, siis Eestis suur-rabakiil käesoleval ajal ohustatud ei ole. Samuti on piisavalt palju liigile sobivaid elupaiku vähekäidavates või kaitsealustes piirkondades. Samas võivad paljud kohalikud populatsioonid lähemas või kaugemas perspektiivis olla ohustatud vastsete arenguks sobilike veekogude kvaliteedi languse või nende hävimise tõttu inimtegevuse mõjul: kopratammide lõhkumine, tiikide eutrofeerumine põllumajanduse intensiivistumisel, tiikide kinni ajamine põllumaa suurendamise eesmärgil ja võsastumine maahoolduse ja karjapidamise lõpetamisel.

Liigi kaitse tegevuskava eelnõu on koostanud Tartu Ülikooli lektor Mati Martin, Kopenhaageni Ülikooli Bioloogiainstituudi doktorant Lars Iversen ja projekti DRAGONLIFE projektijuht Voldemar Rannap. Kaitse tegevuskava eelnõusse tegid korrekture Keskkonnaameti, Keskkonnaagentuuri ja Keskkonnaministeeriumi spetsialistid.

Tegevuskava koostamist rahastas Euroopa Liidu LIFE programmi projekt "Suur-rabakiili ja mudakonna asurkondade kaitse ja säilitamine levila põhjapiiril Eestis ja Taanis" (DRAGONLIFE, LIFE08NAT/EE/000257).

KOKKUVÕTE

Suur-rabakiil on eristiivaliste alamseltsi vesikiillaste sugukonda rabakiili perekonda kuuluv putukas. Liik on levinud Lääne-Euroopast kuni Lääne Siberini. Liigi levik Euroopas on ebahõltslane. Lõuna-Euroopas on liik levinud ainult üksikute lokaalpopulatsioonidena mägedes Põhja-Itaalias ja selle lähiümbruse maades. Kesk-Euroopas on leiuksoti veidi rohkem, kuid need on üsna hajali ja väikese pindalaga. Põhja-Euroopas on liik levinud väikesel alal Kagu-Norras, Lõuna-Rootsi keskosas ja Lõuna-Soomes. IUCN nimestikus kuulub liik kategooriasse soodsas seisundis (*Least Concern*), kuhu kuuluvad liigid, kes on laialt levinud ja arvukad. Samas on Euroopa kiilide määrajas kirjas, et suur-rabakiili areaal Euroopas on katkendlik ning liigi arvukus väike.

Eestis on suur-rabakiili arvukus viimastel aastatel tõusnud ja levila oluliselt laienenud. 2008. a. andmetel leidis liiki peamiselt vaid Kagu-Eestis. Mujal olid teada üksnes üksikud vanad leiud. Käesolevaks ajaks on suurenenud leiuksotade arv Kagu-Eestis, palju on uusi leiuksoti Lääne-Eestis ja saartel ning Võrtsjärve piirkonnas. Lisaks on tekkinud kaks levikuksotidori, Tartu-Viljandi-Pärnu ja Tartu-Lahemaa. Arvukuse kasvu ja levila laienemise põhjused pole täpselt teada. Oma osa on siin kindlasti nii looduslikel teguritel kui ka huviliste ning seega infoallikate kasvul. Liigi kaitse tegevuskavaga ongi planeeritud lähiaastateks levila (sealhulgas elupaikade) uuring, mis peaks andma vastuse liigi käitumisele ning võimaldama vajadusel planeerida kaitsekorralduslikke töid.

Suur-rabakiilile on võtmetähtsusega paljunemiseks sobivate veekogude olemasolu. Võimalusel eelistab liik järvede taimestikurikkaid soppe ja laiema madalaid püsiva veega alasid s.h kobraste ülejutusalasid. Samuti on väga olulised väiksemate veekogude võrgustikud. Viimased seovad eri populatsioone, võimaldavad liigil levida, kindlustavad liigi püsijäämise suurema paljunemisveekogu hävimisel (kopratammide lõhkumine) ja piirkondades, kus suuremaid paljunemiseks sobivaid veekogusid on vähe.

Suur-rabakiili ohustavad tegurid ongi seotud eelkõige vastsete arenguks sobivate veekogude kvaliteedi langusega (näiteks väikeveekogude asustamine kaladega) või nende kadumisega. Samuti võivad liiki ohustada kudemisveekogusid ümbritsevatel maismaa-aladel toimuvad muutused, mis viivad kudemisveekogude kadumisele (näiteks karjatamise lõpetamine) või populatsiooni killustumisele (näiteks väiketootmise asendumine suurtootmisega, mille käigus põllumaade vahel olnud rohealad koos väikeveekogudega muudetakse massiivseks põllumaaks).

Kuna suur-rabakiili seisund on hetkel Eestis hea ja arvukus ning levila on suurenenud, ei näe kava ette spetsiaalselt suur-rabakiilile mõeldud veekogude rajamist ja taastamist. Samuti on liigi levila tuumikaladel Kagu-Eestis, Piirissaarel, Emajõe-Suursoos aga ka Lääne-Virumaal taastatud ja rajatud uusi veekogusid kahepaiksetele ning sellise tegevuse jätkamist näevad ette mitmed kahepaiksete liikide kaitse tegevuskavad (mudakonn, harivesilik). Kahepaiksetele mõeldud tiigid on sobivad ka suur rabakiilile.

Suur-rabakiili kaitseks aastatel 2016-2020 vajalike tegevuste üldmaksumus on 24 500 eurot.

Esikaanel emane suur-rabakiil (foto autor M. Martin).

1. BIOLOOGIA

Suur-rabakiil on eristiivaliste alamseltsi vesikiillaste sugukonda rabakiili perekonda kuuluv putukas.

Suur-rabakiili keha pikkus on keskmiselt 32-39 mm, tagatiiva pikkus 30-33 mm. Eestis elavast viiest rabakiili liigist on ta suurim. Värvuselt on suur-rabakiil mustjapruun. Kehamuster on rabakiilidele iseloomulik. Isase tagakeha 7. lülil asub suur erekollane laik. Eespool asuvatel lülidel on laigud samuti suured, punakaspruunid ja tumedast foonist vähe eristuvad. Keskrindmiku vöödid on isasel punakaspruunid, emasel kollased. Noortel emastel on laiad kollased laigud seitsmel esimesel lülil. Täiskasvanud emastel võivad kollased laigud olla sarnaselt noortega seitsmel esimesel lülil aga nende muster võib olla ka samalaadne isastega – vaid üks kollane laik 7. lülil. Tiivatäpid on tumedamad kui punakas-rabakiilil. Emase subgenitaalplaadi jätked on pikad, kuid erinevalt väike-rabakiilist tipus veidi väljapoole kaardunud. Isase suguhaagikeste eesharu on suurem kui punakas-rabakiilil ning tipus ühtlaselt ahenev.

Suur-rabakiil sarnaneb veidi mitte kaitse all olevatele väike- ja punakas-rabakiilile (eriti vanemad või noored isendid, kellel pigmentatsioon on juba hägustunud või ei ole veel välja kujunenud), kuid tagakeha 7. lülil olev laik on suur-rabakiilil suurem ja kollakas, erinevalt eelnimetatud liikidest, kellel on tagakehalülidel laigud üldiselt selgemini eristuvad, väiksemad ja ühetaolise tooniga ning seitsmenda lüli laik ei ole hele.

Suur-rabakiili täiskasvanud isendid püüavad oma saaki, väikeseid putukaid, vee kohal aktiivselt lennates. Puhkavad taimedel. Ka paaritumine toimub taimedel. Emased paigutavad oma munad vette, kus need edasi arenevad.

Rabakiilide vastsed on mõõtnemelt ühed väikseimad kiilide seas. Suur-rabakiili vastsed kuuluvad koos väike- ja punakas-rabakiiliga rühma, kellel on ogad tagakeha lülidel nõrgemini arenenud kui teistel rabakiililiikidel. Sulandumist keskkonda soodustab keha ülakülje õrn tume muster. Suur-rabakiili vastsed tegutsevad kogu ööpäeva kestel. Sellepärast ongi oluline, et nad jääks veekogus märkamatuks ka päeval. Sõltuvalt keskkonnatingimustest kestab vastsete areng 2-3 aastat.

Suur-rabakiili vastsed elavad väga mitmesugustes keskoitelistes (mesotroofsetes) seis- või nõrga vooluga neutraalsetes või kergelt happelistes veekogudes, alates väikestest tiikidest ja lompidest kuni keskmise suurusega järvedeni, viimastes küll kinnikasvavates väikestes ja madalaveelistes soppides. Selliste veekogude taimestik on keskmiselt tihe, domineerivad hundinui ja tarnad ning veesisesed taimeliigid. On täheldatud, et emased kiilid eelistavad munemisel tumedama veega veekogusid. Suur-rabakiili vastsete elutegevust võivad mõjutada röövkalad, süües ära nende vastsed, aga ka lepiskalad, kes halvendavad oma tegevusega veekogu vee kvaliteeti (Andersson *et al.* 1978; Mauersberger 2010). Kalade mõju on veekogu suurusest ja kaldapiirkonna põhjareljeefist. Väikestes veekogudes on mõju arvestatav, suuremates aga suhteliselt väiksem. Eestiski on liiki leitud paljudest veekogudest kus elavad ka kalad (M. Martin, avaldamata andmed). Nendes veekogudes hoidub liik väikeste kinni kasvama hakkavate soppide piirkonda. Siin on rohkesti varjevõimalusi ning kalade aktiivne tegutsemine väiksem. Paljudes veekogudes elab liik koos valgelaup- ja hännak-rabakiiliga. Mõnikord on suur-rabakiil elupaigas väga arvukas.

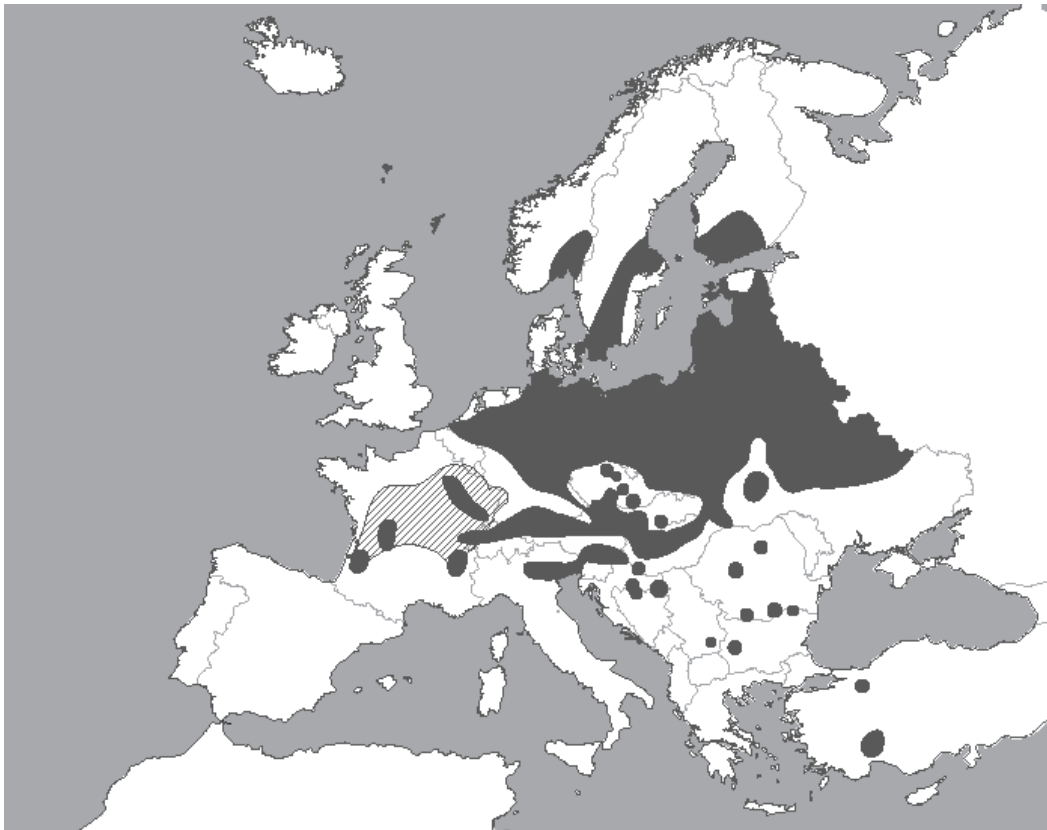
Liik eelistab taimestikurikkaid järvesoppe, kobraste poolt ülespaisutatud veekogusid ja väikeseid veekogusid teetammide taga, mis on madalad ja kus vesi kiiresti soojeneb. Ei ela rabalaugastes, kuigi näiteks Lehtse turbakarjäärides on arvukas populatsioon. Koorunud isendid ei lenda koorumispaigast enamasti eriti kaugele. Neid on nähtud elupaigast umbes 2 km

kaugusel. On selge, et osa populatsiooni isenditest lendab ka kaugemale. Need isendid üldiselt samasse veekogusse tagasi ei pöördu ja nende kaudu toimub soodsatel tingimustel uute elupaikade asustamine.

Liigi lendlus algab soodsatel kevadatel juba mai keskel, keskmiselt aga mai lõpus ning kestab kuni juuli lõpuni, tavaliselt siiski kuni juuli keskpaigani. Suve jooksul täiskasvanud isendid surevad ning talvituvad vaid vastsed. Seetõttu on liigi säilimise võtmeküsimuseks heas seisukorras olevate veekogude olemasolu, sest vastsed veedavad veekogus mitu aastat enne kui nad veest välja ronivad ja valmikuks kestuvad.

2. LEVIK JA ARVUKUS

Levik Euroopas. Euroopas on suur-rabakiili levik ebaühtlane (Joon. 1). Lõuna-Euroopas on liik levinud ainult üksikute lokaalpopulatsioonidena mägedes Põhja-Itaalias ja selle lähiümbruse maades. Kesk-Euroopas on leiukohti veidi rohkem, kuid need on üsna hajali ja väikese pindalaga. Põhja-Euroopas on liik levinud väikesel alal Kagu-Norras, Lõuna-Rootsi keskosas ja Lõuna- Soomes. Liik puudub Suurbritannias, Portugalis, Hispaanias ja Irimaal. Viimasel ajal on taandunud ka Prantsusmaalt, kus on säilinud üksnes mõned elupaigad maa idaosas. Ka Euroopa kiilide määrajas on kirjas, et suur-rabakiili areaal Euroopas on katkendlik ning liigi arvukus väike (Djakstra, 2006). Teistel andmetel (Vincent *et al*, 2010) on liik neis elupaikades siiski elujõuline.

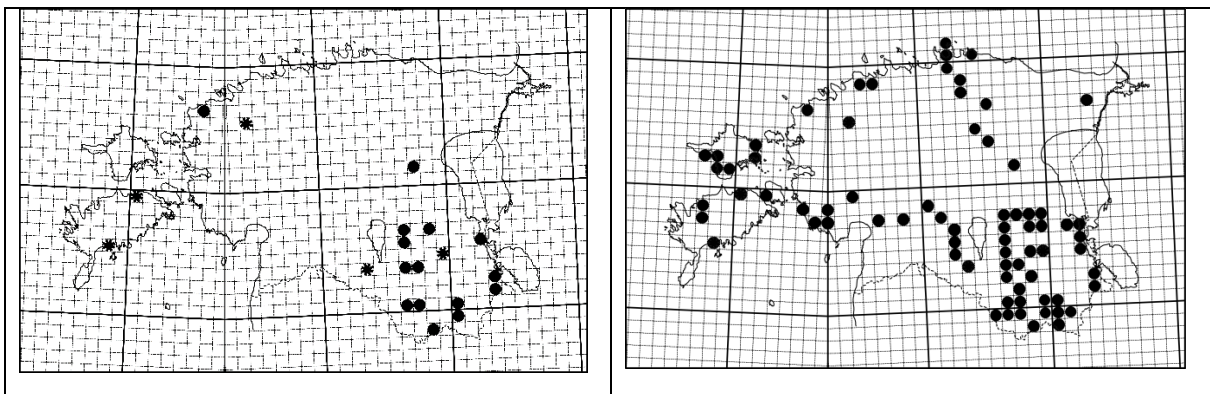


Joonis 1. Suur-rabakiili levik Euroopas.

Levik Eestis. Juhuslikke andmeid suur-rabakiili leviku kohta Eestis leiame mitmetest töödest (Kauri, 1949; Martin, Luig, 2001; Martin, Luig, 2002a; Martin, Luig, 2002b; Martin, Luig, 2003; Martin, Luig, 2004; Martin, 2005; Martin, 2006; Martin, 2007; Pärl, 1955; Ruusmaa,

1990; Ruusmaa, Timm, 2005; Ruusmaa, Luig, 2005). 2008. aastal ilmunud „Kiilide levikuaatlase“ järgi (Martin *et al*, 2008) oli liik levinud peamiselt Kagu-Eestis (Joon. 2). Lääne-Eestist ja Saaremaalt olid teada üksnes vanad leiud. 2013. aastal ilmunud „Eesti kiilide määrajas“ (Martin, 2013a) kujutatud levikukaardil on aga näha tugev leiukohtade arvu kasv (Joon. 2). Oluliselt on suurenenud leiukohtade arv Kagu-Eestis, palju on uusi leiukohti Lääne-Eestis ja saartel ning Võrtsjärve piirkonnas. Levikukaardil on näha kaks levikukoridori, Tartu-Viljandi-Pärnu ja Tartu-Lahemaa suunal. Eeldatavasti on suur hulk uusi leiukohti lisandunud kahel peamisel põhjusel. Esiteks on teadmised kiilide levikust oluliselt paranenud tänu kiilihuviliste arvu märgatavale kasvule viimastel aastatel. Mida rohkem on aga huvilisi, seda rohkem infot laekub. Samuti on kiilide uurimisele kaasa aidanud mitmed riiklikud projektid, mille raames oli ja on võimalik uurida ka kiilide levikut (Martin, M., 2008; Martin, M., Luig, J., Kruus, M., 2010; Martin, 2013b). Palju uusi andmeid eriti just suur-rabakiili leviku ja elupaikade kohta saadi LIFE programmi projekti DRAGONLIFE raames 2010. a. läbi viidud projektialade väikeveekogude inventuuriga, mille käigus inventeeriti 270 veekogu Karula ja Lahemaa Rahvusparkides, Emajõe-Suursoos ja Piirissaarel ning Lääne-Virumaa kaitsealadel (www.keskkonnaamet.ee/dragonlife). Samas on suur-rabakiili leitud ka paljudes kohtades, mida teadlased on jälginud pikema aja jooksul ning kus varasemalt pole selle liigi esinemist täheldatud. Seega võib kindlasti väita, et ka liigi tegelik arvukus ja levila on suurenenud. Selle peamiseks põhjuseks võib pidada populatsiooni looduspärasest tungi levila suurendamisele sobivate tingimuste olemasolul. Millised on need sobivad tingimused pole täpselt teada, sest vastavaid uuringuid pole tehtud. Suure tõenäosusega võib aga oletada, et suur-rabakiili arvukuse kasv ja sellega kaasnev levila suurenemine on seotud kobraste tegevusega. Nende loodud veekogud on ilmselt jõudnud sellisesse arengufaasi, mis sobivad sellele kiililiigile elupaigaks. Lisaks ei ole välistatud inimtegevuse mõju, sest on ju maal elavate inimeste eluviis oluliselt muutunud ning paljud väikeveekogud on muutunud taimestikurikkamaks kuna nende kasutus on vähenenud. Suur-rabakiilile aga sobivad just rohkem taimestunud veekogud.

Liigi puudumine Kesk-Eestis ja vähene esindatus Ida-Virumaal võib olla tingitud alade vähesest uuritusest. Näiteks lisandus 2014. aastal uus elupaik Ida-Virumaal Konsu järve näol (M. Martini avaldamata andmed). Kindlasti on siin teatud osa ka looduslikel tingimustel, mis ei ole liigi jaoks sobivad ehk paljunemiseks sobilike veekogusid on nendes piirkondades vähe.



Joonis 2. Suur-rabakiili levik Eestis 2008. aasta (Martin *et al* 2008) (vasakul) ja 2014. aasta andmete põhjal (M. Martin orig) (paremal).

Levikukaartide koostamisel lähtuti printsibist, et 10×10 km ruudu jaoks piisab ühest leiukohast. Seetõttu on leiukohti tunduvalt rohkem kui UTM ruute. Keskkonnaregistris olevast 105 leiukohast asuvad kaitsealustel territooriumidel 76 ning need asuvad nii munitsipaalmaal, riigimaal kui ka eraomandis oleval maal.

2.1. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest

Mõningaid andmeid liigi leviku kohta võib leida Lääne- ja Raplamaal läbiviidud selgrootute uuringust (Martin, Luig 2002a,b), kiilide levikuatlases (Martin *et al.* 2008) ja seiretulemustest. Esimene ja ainuke suur-rabakiili inventuur viidi läbi projekti DRAGONLIFE raames Ida-Eestis. Lisaks inventeeritakse iga-aastaselt ka nimetatud projekti poolt eelnevatel aastatel kaevatud ja taastatud tiike (esimesed tiigid taastati 2010. aastal ja esimene inventuur toimus 2011. aastal). Kui esimestel aastatel nähti nende tiikide ümbruses ainult täiskasvanud isendeid, siis 2014. aastal leiti 5 tiigist ka suur-rabakiili vastseid.

Kiilide seire. Kiilide seiret tehti Eestis aastatel 2008-2011 19 vaatluspunktis (Seireinfo Keskkonnaagentuuri kodulehelt, seiraja Jaan Luig). Suur-rabakiili registreeriti neljas seirepunktis (Kõstre järv ja Mundi kopratiik Karula Rahvuspargis, Emajõe vanajõgi Käreveres Tartu lähedal, Prossa järv Luual). Seireandmete põhjal võib oletada, et liigi populatsiooni seisund seiratavatel veekogudes oli sel perioodil hea.

Seirealasid külastati suveperioodil kolmel korral. Seire käigus loendati kõik transektidel valmikustaadiumisse jõudnud kiililiigid. Samal külastusel loendati ka kiilivastseid. Kiilide loendamine toimub aeglasel liikumisel piki transekti. Loendustransektid on pikkusega 100 m ja laiusega 6 m. Transektide valikul on jälgitud, et kiilide poolt kõige enam kasutatav ruum ulatuks nii kaldalähedase vee kui kalda kohale. Transekti laius on määratud selliselt, et enamiku kiililiikide puhul oleks võimalik palja silmaga eristada määramistunnuseid. Enamikul juhtudest ei tule kiilivalmikut määramiseks püüda. Mitmete liidriike ja mõnede väiksemate, distantilt kindlalt eristamatute vesikiillaste puhul oli vajalik püüda vaatluse käigus pisteliselt eksemplare, et korrigeerida vaatluse teel saadud tulemusi. Kiilivastseid püütakse poole tunni jooksul kahvaga võimalikult erinevatest mikroelupaikadest.

Alates 2012. aastast pole seiret läbi viidud, sest hankele pole esitatud pakkumusi.

Kiililiste seire vajab terviklikku lähenemist ja seirekava koostamist. Seirekava koostamine ja meetodika ühtlustamine on planeeritud teha Keskkonnaagentuuris 2015. aastal.

2012. aastal esitati Euroopa komisjonile aruanne liigi olukorrast Eestis vastavalt nõuetele, mida käsitletakse lisa 1.

3. KAITSESTAATUS JA SENISE KAITSE TÕHUSUSE ANALÜÜS

Suur-rabakiil kuulub Eestis III kaitsekategooriasse (EV Keskkonnaministri määrus nr. 51 (RTL 2004, 69, 1134) ning punase raamatu (2008) kategooria „Puuduliku andmestikuga“ (*Data Deficient*) liikide hulka (Hindajad M. Martin, J. Luig, H. Timm).

Liik on Berni konventsiooni II lisa ja Euroopa liidu loodusdirektiivi IV lisa liik.

IUCN nimestikus kuulub liik kategooriasse soodsas seisundis (*Least Concern*), kuhu kuuluvad liigid, kes on laialt levinud ja arvukad.

Keskkonnaregistris olevast 105 leiukohast asuvad kaitsealustel territooriumidel 76. Suur-rabakiilile eraldi pole kaitstavaid alasid moodustatud.

Suur-rabakiili 105 leiukohast on Keskkonnaregistris 60 kirja pandud pindobjektidena ja 45 punktobjektidena. Maaomandi alusel ei ole aga võimalik teha olulisi järelusi, sest pindobjektid jäävad tihti mitmele eri tüüpi maaomandile ning ei saa luua üks ühele seost maaomandiga. Samas annavad maaomandi alusel jagatud pindobjektide pindalad moonutatud pildi. Tabelis 2 toodud munitsipaalmaa suur osakaal on tingitud vaid ühest leiukohast, ühe pindobjektina on piiritletud Tõhela järv koos kaldapiirkonna õõtsikutega. Ainuüksi järve avatud veepeegli pind

on 316 ha. See moodustab ka üle 1/3 kogu pindobjektide pindalast. Eramaade ja mitte-eramaade suur pindalaline erinevus tulenebki suuresti sellest, et eramaadel on peamiselt väikeveekogud, järved ei ole aga enamasti eraomandis.

Tabel 1. Suur-rabakiili leiukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel (allikas: Keskkonnaregister: Keskkonnaagentuur, seisuga 24. märts 2015)

Kaitstav ala	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal %	Arv	Osakaal %
Püsielupaik	3,2	0,3	3	7
Kaitseala	251,7	23,5	37	82
Hoiuala	420,8	39,3	0	0
Väljaspool kaitstavat ala	395,5	36,9	5	11
Kokku	1071,2	100	45	100

Punktobjektide tabelit vaadates tuleb arvestada seda, et paljud väikeveekogud paiknevad ajalooliselt just eramaadel. Samas on liigi püsimajäämise ja arvukuse säilimise seisukohalt eriti olulised allikas-populatsioonid, mis kindlustavad suure hulga järglasi. Need aga on tüüpiliselt seotud järvedega ja suurte üleujutusalaadega, mis on tihti piiritletud kui pindobjektid.

Tabel 2. Suur-rabakiili leiukohtade jaotus maaomandi alusel (allikas: Keskkonnaregister: Keskkonnaagentuur, seisuga 24. märts 2015)

Maa omandivorm	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal %	Arv	Osakaal %
Eraomand	50,5	5	33	74
Riigiomand	427,5	40	8	18
Munitsipaalomand	459,6	43	2	4
Avalik-õiguslik omand	0	0	1	2
Jätkuvalt riigi omandis olev maa	133,6	12	1	2
Kokku	1071,2	100	45	100

4. OHUTEGURID

Suur-rabakiili ohustavad tegurid on seotud eelkõige vastsete arenguks sobivate veekogude kvaliteedi langusega (näiteks väikeveekogude asustamine kaladega) või nende kadumisega. Samuti võivad liiki ohustada kudemisveekogusid ümbritsevatel maismaa-aladel toimuvad muutused, mis viivad kudemisveekogude kadumisele (näiteks karjatamise lõpetamine) või populatsiooni killustumisele (näiteks väiketootmise asendumine suurtootmisega, mille käigus põllumaade vahel olnud rohealad koos väikeveekogudega muudetakse massiivseks põllumaaks). Seega on suur-rabakiili soodsa seisundi tagamise seisukohalt väga oluline järgida Veeseaduse § 29 sätestatud piirangute toimimist liigi poolt asustatud veekogude ääres, sest põllumajanduse intensiivistumise tulemusena võivad ohtu sattuda mitmesuguste kõlvikutega piirnevad veekogud. Liigne väetiste, taimekaitsevahendite jms kasutamine veekaitsevööndis võib oluliselt rikkuda vee kvaliteeti.

Ohutegurite tähtsust hinnati alljärgneva skaala alusel:

kriitilise tähtsusega – võib viia liigi hävimisele 20. aasta jooksul;

suure tähtsusega – võib viia populatsiooni kahanemisele 20. aasta jooksul enam kui 20% ulatuses;

keskmise tähtsusega – võib viia 20 aasta jooksul populatsiooni kahanemisele märkimisväärset osal areaalist vähem kui 20% ulatuses;

väikese tähtsusega – omab vaid lokaalset tähtsust, populatsiooni kahanemine 20 aasta jooksul on vähem kui 20%.

Tabel 3. Liigi ohutegurid ja nende mõju Eestis

Ohutegur	Mõju Eestis
4.1 Veekogude eutrofeerumine	suur
4.2 Kuivendamine ning tiikide, järvede ja märgalade hävimine	keskmise
4.3 Tiikide asustamine kaladega	keskmise
4.4 Karjatamise lõpetamine ja maakasutuse muutused	keskmise
4.5 Asurkondade isolatsioon ja killustumine	väike
4.6 Veekogude reostus kemikaalidega	väike

4.1. Veekogude eutrofeerumine

Kogu levikualal on suur-rabakiilile peamiseks ohuks inimtegevuse poolt põhjustatud eutrofeerumine (Foster, 1996). Lämmastiku ja fosfori suurenenud sissevool muudab kiiresti mesotroofset¹ järvede ja tiikide vee keemilisi omadusi, viies neid hüpertroofse² seisundi poole (de Jonge *et al.*, 2002). Suurenenud toitainete koormus muudab mageveekogude omadusi ning toob kaasa veesiseste suurtaimede arvukuse kahanemise, sagenenud vetikaõitsengud, muutused põhja struktuuris ja zooplankterite hulga vähenemise (Smith *et al.*, 1999). Kõik nimetatud faktorid on seotud ka suur-rabakiili elupaiganõudluste ja levikuga (Sternberg and Buchwald 2000). Eestis põllumajanduses toimuvad muutused suurtootjate osakaalu tõusu suunas, ning ka järjest suureneva väetiste jm põllumajanduskemikaalide kasutuse suunas. Väetistega pinnasesse viidud lämmastiku kogus oli põllumajandusmaa ühe hektari 2001. aastal 30,1 kg/ha, siis 2011. aastaks oli see 44,4 kg/ha mis on 47,5% suurenemine (Statistikaamet 2013). Osa väetistest jõuab aga paratamatult ka veekogudesse Veekogu eutrofeerumise tulemusena väheneb hapnikusisaldus ja paks vetikakiht ei lase veel soojeneda. Veekogu põhja katab lagunev taimemass ja vees lahustunud hapnik võib seal sootuks puududa. Talvel võib kogu veekogus hapnik kaduda. Kuna kiilide vastsed arenevad vees mitu aastat mõjub eutrofeerumine neile hävitavalt. Lisaks toitainete juurdevoolule kuivendussüsteemide ja pinnavee kaudu, ladestub sigimisveekogudesse lämmastikku ka atmosfääri kaudu. Seda peetakse üheks olulisemaks poollooduslike koosluste väikeveekogude bioloogilise mitmekesisuse kahjustajaks Lääne-Euroopas (Maskell *et al.* 2010; McClean *et al.* 2011), ning see on oluline faktor ka Eestis.

Mõju: suur

4.2. Kuivendamine ning tiikide, järvede ja märgalade hävimine

Eestis on suur-rabakiilile oluliseks ohuks järglaste arenguks sobivate mageveekogude kadumine. Lammialade kuivendamine põhjustab piki jõesängi kulgevate üleujutustsoonide

¹ kesktöiteliste

² liigtoitelise

kadumise ja raskendab sootide veevahetust (Blann *et al.* 2009). Mõlemad elupaigatüübid on võtmetähtsusega sigimisaladeks just Põhja-Eestis. Märjade nõgude kuivendamise tagajärjeks on väikeste sigimisveekogude kadumine, mis on tihti vaheastmeks püsivatele sigimispaikadele (Blann *et al.* 2009). Lõuna-Eestis leidub kobraste poolt tekitatud üleujutusosaladel arvukaid suur-rabakiili asurkondi. Need asurkonnad toimivad ümbritsevate alade asustamisel isendite allikana (Iversen, 2013, avaldamata andmed). Koprattammide lõhkumine toob kaasa üleujutusosaladele omaste elujõuliste suur-rabakiili populatsioonide hääbumise. Liik ei kao küll päris ära aga populatsiooni arvukus väheneb tuntavalt. Juhul, kui aga alale ei jää püsivaid seisuveekogusid, vaid ainult vooluvee osa, siis populatsioon hävib.

Liigile avaldab negatiivset mõju sigimisveekogude võsastumine ja nende täitmine (kivid, pinnas, prügi jms) inimeste poolt. Eriti haavatavad on sellisele tegevusele väikesed sigimistiigid, mis muutuvad kiiresti suur-rabakiilile ebasobivateks.

Mõju: keskmine

4.3. Tiikide asustamine kaladega

Kui suur-rabakiili sigimiskohas esineb kalu, on nad sageli ka vastava veekogu tippkiskjateks. Kalad toituvad suur-rabakiili vastsetest, eriti tuntud on selle poolest näiteks ahven (Johansson and Samuelsson, 1994). Kalade poolt tekitatav negatiivne mõju kahaneb sigimisala kasvades. Suurte järvede madalatel kaldataimestikuga aladel suudavad vastsed leida ka kalavabasid piirkondi. Väikestes tiikides on kiskluse osakaal palju suurem. Sellistes elupaikades ei mõjuta populatsiooni ainult röövkalad, nagu ahvenad ja haugid, vaid ka karpkalalised nagu näiteks kuldkoger (Mauersberger, 2010). Seega on kalade sissetoomine suur-rabakiili poolt asustatud tiikidesse liigile suureks ohuks. Lisaks muudab kalade tiiki toomine kogu veekogu toiduahelat. Seda eriti karplaste puhul, kes tarbivad toiduks zooplanktereid ning soodustavad seoses sellega vetikaõitsengute teket ja veesiseste suurtaimede kadumist, muutes kogu veekogu iseloomu (Andersson *et al.* 1978).

Mõju: keskmine

4.4. Karjatamise lõpetamine ja maakasutuse muutused

Nii suurfarmide teke kui ka väiketalupidamiste kadumine mõjutavad suur-rabakiili levikut ja arvukust. Intensiivsem põllumajandus suurendab kohalikele seisuveekogudele osaks langevat toitainete koormust, mis põhjustab nende eutrofeerumist. Lisaks toob väiketalupidamiste arenemine suurtootmisteks endaga tihti kaasa märgalade ja madalate veekogude osalise või täieliku kuivendamise (eg Oleksyn and Reich, 1994). Teisalt mõjutab suur-rabakiili arvukust ja levikut negatiivselt ka talupidamiste kadumine ja sellele järgnev lagealade kinnikasvamine. Eriti tugevalt mõjutab selline protsess just väiksemaid sigimisveekogusid, kuna kiiresti tekkiv võsa varjutab suurema osa avatud veepinnast. Väiksemad ja madalamad tiigid kaovad võsastumise tõttu suhteliselt kiiresti.

Piki järvede kaldaid kulgev tihe põõsastik hakkab varjutama järvede kaldaalasid, muutes need külmadeks ja pimedateks. See omakorda pärsib veealuse taimestiku kasvu, mis on oluline suur-rabakiilide vastsetele (Wildermuth, 1992).

Mõju: keskmine

4.5. Asurkondade isolatsioon ja killustumine

Elupaikade killustumine ja selle negatiivne mõju liigile on üldtuntud tõsiasi (Fahrig, 2003; Watling and Donnelly, 2006). Tihti toimib isolatsiooni negatiivne mõju sünergiliselt koos teiste liigi esinemist mõjutavate teguritega (Laurance and Cochrane, 2001). Eraldatus võib vähendada kokkupuudet erinevate populatsioonide vahel. Seda eriti juhul, kui elupaiku on hõredalt (Flather and Bevers, 2002). Potentsiaalselt viib see geneetilise vaesumiseni kuna geenidevool on

vähenenud, lähisugulusristumine on suurenenud või toimub geenitriiv, mis võib mõjutada kohalikel levialadel toimuvat väljasuremist (Britten and Baker, 2002).

Endiste sigimisveekogude taastasustamise tõenäosus kahaneb vahemaa kasvamisega (Fahrig, 2003). Ümbritseva maastiku iseloom (mets või põllumajandusmaa) mõjutab samuti vahemaad, mida suur-rabakiil levimisel läbida suudab (Chin and Taylor, 2009). Teadaolevalt suudab üks suur-rabakiili põlvkond levida ligikaudu 27 km (Jaeschke *et al.* 2013). Pika vahemaaga migratsioonid, mis ületavad seda leviku kaugust toimivad tõenäolisemalt arvukama järglaskonnaga aastatel (Arne Drews, personaalne suhtlus). Nagu paljude teiste putukaliikide puhul jälgib ka suur-rabakiili levik nihutatud tõenäosuskõverat, kus suurem osa populatsioonist levib teoreetilisest levikuvõimest vähem.

Mõju: väike, sest Eestis on suhteliselt tihe väikeveekogude võrk, eriti Kagu- aga laiemalt kogu Ida-Eestis.

4.6. Veekogude reostus kemikaalidega

Mõningane oht (talvel teedele puistatava soola reostus, avarii tulemusel vette sattuvad õlid või muud kemikaalid) on enamasti elupaikadele, mis asuvad suurte maanteed ääres. Võrreldes teiste ohuteguritega on selle mõju siiski väike ja piiratud.

Mõju: väike

5. KAITSE-EESMÄRGID

Suur-rabakiili arvukus on viimastel aastatel kasvanud ja levila oluliselt laienenud ning liigi seisundit võib pidada heaks. See aga ei tähenda, et liik kaitset ei vaja. Elutingimuste muutumisel võib liigi arvukus kiiresti ja järsult langeda.

5.1. Lähiaja kaitse-eesmärgid (5 aastasel perioodil)

Tagada liigi leviku tuumikaladel (Karula Rahvuspark, Haanja ja Otepää looduspargid, Peipsiveere looduskaitseala) olevate populatsioonide ja nende elupaikade säilimine soodsas seisundis. Erilist tähelepanu tuleb pöörata järvede ja erinevate märgalade (jõgede ülejutusosalad, lamminiidud, kobraste ülejutusosalad jms) ning liigi poolt paljunemiseks kasutatavate väikeveekogude säilimisele soodsas seisundis.

5.2. Pikaajalised kaitse-eesmärgid (15 aastasel perioodil)

Tagada liigi leviku tuumikaladel (Karula Rahvuspark, Haanja ja Otepää looduspargid, Peipsiveere looduskaitseala) olevate populatsioonide ja nende elupaikade säilimine soodsas seisundis ning liigi leviku tulemusena tekkivate teiste kaitsealadel asuvate püsipopulatsioonide ja nende elupaikade säilimine soodsas seisundis.

5.3. Leiukohtade pindalalise kaardistamise põhimõtted

Et suur-rabakiil ei lahku oma koorumisveekogu ümbrusest oluliselt kaugemale, on Keskkonnaregistrisse kantavaks kaardiüksuseks veekogu, kus nähti täiskasvanud isendit/isendeid või kust püüti liigi vastseid, arvestades põhikaardil oleva biotoobi piire. Suurte järvede puhul on otstarbekas piiritleda üksnes järvesopp (enamasti piiritletav vesikupu või vesiroosi levikualaga).

5.4. Liigi püsielupaiga moodustamise valiku ja piiritlemise kriteeriumid

Suur-rabakiil on suhteliselt püsiva territooriumiga st paljunemisveekoguga liik. Samuti on teada liigi tavapärase liikumiskaugus paljunemisveekogust ning vajalikud soodsa elupaiga kriteeriumid laiemalt. Kuna aga hetkel on liigi arvukus järsult kasvanud ja tema levila oluliselt suurenenud ning Keskkonnaregistris olevast 105 leiukohast asuvad kaitsealustel

territooriumidel 76 (sealhulgas ka liigi püsijäämise seisukohalt olulistel tuumikaladel), on liigi säilimine heas seisundis tagatud ja kaitset on võimalik tagada vastavate alade kaitsekorruga. Seega ei ole antud liigile püsielupaikade loomine vajalik vähemalt lähima viie aasta jooksul.

Püsielupaiga loomise kriteeriumid. Juhul, kui liigile osutub vajalikuks püsielupaiga moodustamine, siis selle loomise kriteeriumid oleksid järgmised. Püsielupaigaks sobib elupaik, kus on eluvõimeline populatsioon. See tähendab seda, et isendeid kohatakse veekogus piiritletud alal (50 m pikkusel kaldajoonel) vähemalt kümneid. Püsielupaiga piiritlemisel arvestatakse sellega, et liik vajab elupaigana otseselt veekogu ja selle kaldaala valmikute toitumiseks ja varjumiseks tugeva tuule eest munemisperioodile eelneval ajal. Seepärast hõlmab liigi elupaik kogu veekogu ja selle kaldaala vähemalt 50 meetri ulatuses. Selle alal ei tohi langetada metsa või puhastada võsast kogu kaldaala.

6. LIIGI ASURKONDADE SOODSA SEISUNDI TAGAMISE TINGIMUSED

Kui vaadelda suur-rabakiili kohalikke populatsioone Eestis võib neis eristada kahte eri tüüpi struktuure.

1. Allikas-populatsiooni tüüpi alad, mis sisaldavad suuri paljunemisveekogusid, mis annavad suure hulga järglasi, kes liiguvad ümberkaudsetele aladele. Need veekogud paiknevad vaheldumisi väikeste veekogudega, kus populatsioonid on väikesed ja järglasi on suhteliselt vähe ning need jäävad enamasti paljunemisveekogu lähimbrusesse. Tüüpilistel allikas-populatsiooni aladel on üle 1 ha suurused soodsas seisus järved ja/või kopra üleujutusosalad ning nende vahel paiknevad väikesed eri tüüpi veekogud. Tüüpilised allikas-populatsiooni alad on Eestis Karula Rahvuspark, Haanja ja Otepää looduspargid ning Peipsiveere looduskaitseala.

2. Lokaalsete meta- ja isoleeritud populatsiooni tüüpi aladel leidub sigimiseks veekogusid suhteliselt vähe ning need paiknevad enamasti hajusalt. Järved, kobra- üleujutusosalad ja muud looduslikud märgalad siin puuduvad. Meta-populatsioonide puhul võivad lokaalsed populatsioonid paikneda küll üksteisest kaugel, kuid üldiselt on nad siiski potentsiaalse migratsioonitee kaugusel ning seetõttu ei saa neid isolatsioonis olevateks lugeda. Tüüpilisteks seda tüüpi struktuuriga aladeks on Lahemaa rahvuspark ning Lääne-Eesti ja saared.

6.1. Soodsa seisundi kriteeriumid lähtuvalt populatsiooni struktuuri tüübist

6.1.1. Allikas-populatsioonid

Allikas-populatsioonide kõige olulisemaks komponendiks on suured paljunemisveekogud ehk „allikad“. Sealt liiguvad isendid laiali ümberkaudsetele aladele, tagades nii liigi pikaajalise säilimise piirkonnas. Väiksemad veekogud toimivad samuti suur-rabakiili paljunemiskohtadena aga võivad vajada isendite juurdevoolu „allikatest“. Need veekogud toimivad ühenduslülidena (astmelaudadena) allikasveekogude vahel ja aitavad tagada liigi säilimise piirkonnas.

- Populatsioonil peab olema stabiilne iga-aastane edukas paljunemine vähemalt kahes allikasveekogus (suurem järv või kopra üleujutusala).
- Kõigi allikasveekogude lähikonnas peab olema vähemalt 4 paljunemiseks sobivat väikeveekogu.
- Vahemaa kahe lähima paljunemisveekogu vahel ei tohi olla üle 2 km, mis on liigi tavaline levikudistants.

- Paljunemisveekogude vesi peab olema looduslikult puhas (madala elektrijuhtivusega). Veekogudel peab olema laiaulatuslik madalaveeline (vee sügavus kuni 30 cm) päikesele avatud taimestikurikas kaldaala.
- Maismaaelupaigas, mis asub veekogu lähistel, peab olema metsa. Mets on oluline paljunevate isendite varjumispaigana ja täiskasvanud isenditele toitumisalana.
- Paljunemisveekogude lähiümbruses ei tohi olla intensiivselt kasutatavaid põllumaid.
- Iga asurkonna esinemisalal peavad kõik ülaltoodud elupaigakomponendid olema olema.
- DRAGONLIFE projekti jooksul omandatud teadmiste põhjal peab populatsiooni suurus olema vähemalt 400 paljunemisvõimelist täiskasvanud isendit, mis tähendab, et populatsiooni suuruseks peaks olema vähemalt 800 isendit.

6.1.2. Meta-populatsioonid ja isoleeritud populatsioonid

Nendes populatsioonides puudub allikasveekogu suure paljunemisveekogu näol. Populatsioon püsib tänu väikeste paljunemisveekogude optimaalse tihedusega võrgustikule. Meta-populatsioon koosneb tavaliselt mitmest sub-populatsioonist.

Isendite arvukus iga veekogu juures on suhteliselt väike, isendite liikumine veekogude vahel on suur. See eeldab kiilide liikumiseks sobivate veekogudevaheliste ühenduskoridoride olemasolu.

- Igas sub-populatsioonis peab olema iga-aastane edukas paljunemine vähemalt 4-5 veekogus.
- Paljunemisveekogude vahemaa ei tohi ületada 500 meetrit.
- Paljunemisveekogude vesi peab olema looduslikult puhas (madala elektrijuhtivusega). Veekogudel peab olema laiaulatuslik madalaveeline (vee sügavus kuni 30 cm) päikesele avatud taimestikurikas kaldaala. Veekogude maksimaalne sügavus peab olema vähemalt 1,5 meetrit.
- Maismaaelupaigas, mis asub veekogu lähistel, peab olema metsa. Mets on oluline paljunevate isendite varjumispaigana ja täiskasvanud isenditele toitumisalana.
- Paljunemisveekogude lähiümbruses ei tohi olla intensiivselt kasutatavaid põllumaid.
- DRAGONLIFE projekti jooksul omandatud teadmiste põhjal peab sub-populatsiooni suurus olema vähemalt 200 paljunemisvõimelist täiskasvanud isendit, mis tähendab, et populatsiooni suurus peaks olema vähemalt 400 isendit.

6.2. Nõuanded liigi soodsa seisundi tagamiseks

6.2.1. Tuumikalade kaitse

Suur-rabakiili üldise leviku taustal peaks liigi pikaajaline säilimine olema kindlustatud vähemalt neljal Lõuna- ja Ida-Eesti kaitsealal – Karula Rahvuspargis, Haanja ja Otepää loodusparkides ja Peipsiveere looduskaitsealal. Need on liigi põhilevilaks, kust on alguse saanud ka liigi edasine levik põhja ja läände viimase 5.-10. aasta jooksul.

Liigi soodne seisund on tagatud, kui leiukohti on vähemalt: Karula Rahvuspargis – 11, Peipsiveere looduskaitsealal – 2, Haanja looduspargis – 7, Otepää looduspargis – 16.

Praeguses olukorras ei peeta suur-rabakiili Lõuna-Eestis ohustatuks. See ei tähenda, et liigi elujõulisust ei tuleks seal kindlustada. Sel põhjusel valitakse Lõuna-Eestisse liigikaitse tegevuse jaoks neli tuumikala, kindlustades sel viisil suur-rabakiili lõunapoolsete asurkondade püsimise. Põhja- ja Lääne-Eestis on alampopulatsioonid suhteliselt uued, palju rohkem killustunud ja suuremal osal juhtudest koosnevad vaid mõnest sigimisalast. Kaitse tegevus peaks hõlmama nii olemasolevaid sigimisalasid kui ka tagama sigimisalade võrgustiku.

6.2.1.1. Tuumikalad Lõuna-Eestis

Haanja looduspark (16,900 ha) ja **Karula** Rahvuspark (12300 ha) moodustavad mosaiigi sega- ja okasmetsadest, rohumaadest ja väikestest ekstensiivpõllumaadest. Mõlemad alad asuvad küngaste ja märgaladega kaetud moreensel pinnasel. Seal leidub suuri ja keskmiseid järvi ning üleujutusalasid, mis tulenevad kopra aktiivsest tegutsemisest nõgudes ja ojades. Ühtlasi leidub alal väikeseid tiike, mis on kasutuses sauna- ning kalatiikidena või loodud piirkonnas toimuva ulatusliku väikeveekogude kaitsetegevuse tõttu (Rannap *et al.* 2009).

Otepää looduspark (22,430 ha) on samuti varieeruva künkliku maastikuga, mis tõuseb ümbritsevatest tasandikest ligi 100 m kõrgemale. Üldplaanis on see sarnane kahele eelnevale alale, aga põllud on tavaliselt suuremad kui Haanjas ja Karulas, kuigi intensiivset põllumajanduslikku tegevust ei toimu (Evestus & Turb, 2002). Kõigis kolmes piirkonnas on mageveekogud tekkinud nii looduslike protsesside (näiteks jääaeg) kui ka inimtegevuse (näiteks mineraalide kaevandamine, karja jootmine, veehoidlad) tagajärjel.

Suur-rabakiil on tavaline kõigil kolmel alal. Teda on leitud suuremate arenenud veetaimestikuga järvede kaldavööndites, kobraste tekitatud üleujutusosakondadel ja väiksemates tiikides. Suurimad alampopulatsioonid paiknevad järvedes ja kobraste poolt tekitatud üleujutusosakondadel. Tänu neile on tõenäoliselt tagatud ka liigi pikaajaline säilimine. Suur-rabakiili leidub kõigi kolme piirkonna tiikides, aga tihti on need vähemal määral asustatud kui järved. Tiigid toimivad osaliselt sigimisaladena, aga kõrgema väljasuremisrisi tõttu võivad sealsed populatsioonid sõltuda lähikonna järvedest saabuvatest kiilidest. Siiski toimivad tiigid ühenduslülina erinevate sigimisalade vahel ja on refuugiumiks, kui üks või mitu järve ja kobraste üleujutusala muutub suur-rabakiilile ebasobivaks.

Säilitamiseks suur-rabakiili püsivat esinemist algsetel sigimisosakondadel tuleks hoida põllumaalt veekogudesse sattuvate eutrofeerumist põhjustavate ainete hulk võimalikult madalal. Veetase peaks säilima stabiilsena. Kui kuivendamine veetaset liigselt langetama hakkab, tuleb kaaluda kuivendamise peatamist. Samuti on oluline maksimaalselt säilitada kobraste poolt tekitatud üleujutusosakondad.

Kindlustamiseks erinevate järvede ühendatust, peab nende vahel olema kõrgekvaliteediliste tiikide võrgustik. Selleks tuleb tiike pidevalt hooldada ja vajadusel taastada. Kõigil kolmel alal on tiikides elavatele suur-rabakiilidele kõige tõenäolisemateks ohtudeks kuldkogre ja teiste karpilaste sissetoomine, põllumajandusliku tegevuse intensiivistumine ja sellega kaasnev tiikide kuivendamine, eutrofeerumine ning karjatamise lõpetamise tagajärjel tekkivad varjutatud kaldaääred. Tiikide poolt pakutava ökoloogilise funktsiooni säilitamiseks tuleb nimetatud ohte vältida.

6.2.1.2. Tuumikalad Ida-Eestis (Peipsiveere looduskaitseala)

Emajõe-Suursoo soostik katab ligi 25,000 ha suuruse ala. See on Eesti suuruselt viies soostik ja riigi suurim deltasoo. Looduskaitsealal on nii üleujutatud soid, järvi, lodusid kui ka looduskaitseala keskosas piki asustusi kulgevatel põllumajandusosakondadel asuvaid väikeseid tiike. Suur-rabakiil on arvukas soostiku keskosa püsivates järvedes ja lodudes. Kaitseala lõunapoolses osas paiknevates tiikides on väike ja haavatav suur-rabakiili alampopulatsioon.

Emajõe-Suursoo soostikus paiknev suur-rabakiili populatsioon näib olevat küllaltki stabiilne. Asurkonna jätkusuutlikkus sõltub soostiku püsivusest ja selle kaitsest. Seega tuleks vältida soostikku negatiivselt mõjutavat maakasutust. Ära tuleks hoida piirialade kuivendamine, et säiliks aastaajaline veetaseme kõikumine ja looduslikud üleujutused. Kaitseala lõunapoolses osas peaks olema vähemalt 4-5 suur-rabakiilile sigimiskõlbulikkude tiiki. Need tiigid toimiksid ühenduslülina Emajõe-Suursoo populatsiooni ja ümbritseva maastiku vahel.

Piirissaar (780 ha) asub Peipsi järve lõunaosas Venemaa piiri ääres. Saare näol on tegemist olulise ühendusega Eesti ja Vene maismaa suur-rabakiilide populatsioonide vahel. Suurem osa saarest on kaetud soodega – sh ajutised üleujutatud sood ja püsivamad üleujutusladad. Ümbritsevates küldes (Saare, Tooni ja Piiri) on mitmeid kahepaiksete kaitsemeetmena (peamiselt hariliku mudakonna *Pelobates fuscus* kaitseks) rajatud väikseid kariloomade tiike.

Mai keskpaigast juuli keskpaigani võib suur-rabakiili täiskasvanud isendeid leida kogu saarelt. Sigimisalad on dokumenteeritud piki kogu saare lõunakallast, praamikanali sissepääsu juures ja põhjapoolsetes laguunides (Süvähaud). Hoolimata sellest, et suur-rabakiili ei ole leitud sigimas väikestes külalähedastes veekogudes, ei ole see välistatud. Lõuna-Eestis paiknevad tiigid on tihti sigimisaladeks ja seega võiksid ka Piirissaare tiigid tõenäoliselt suur-rabakiili populatsioonile sigimispaigaks olla.

Suur-rabakiili pikaajaline püsimine Piirissaarel on põhiliselt seotud piki saare piiri kulgevate üleujutusladade säilimisega. Peamisteks ohtudeks sealsetele populatsioonidele on alade kuivendamine ja tihedate põõsastike teke, mida tuleks vältida. Seda saab teha juba kasvavate põõsaste aktiivse lõikamisega või maakasutuse kohandamisega nõnda, et põõsaste kasv on kontrolli all. Küldes asuvad tiigid võivad toimida refuugiumitena, kui teised saarel asuvad sigimisalad muutuvad mingiks ajaperioodiks kõlbmatuks. Seepärast peaks saarel olema vähemalt 3-4 liigi elupaiganõudlustele vastavat tiiki.

6.2.2. Soovituslikud tegevused elupaikade kaitseks

6.2.2.1. Tiikide kaevamine

Uute sigimispaikade loomine sobib kaitsetegevusena aladele, kus olemasolevaid sigimispaiku on vähe või kus need vajavad täiendamist. Uute tiikide rajamine juba eksisteerivate tiikide vahele toimib ka ühenduslülina, mis seob omavahel kohalikke suur-rabakiili populatsioone (Saura *et al.* 2013). Suur-rabakiilile loodud tiigid peaksid koosnema püsiva veega alast (minimaalne sügavus 1-1,5 m) ning madalast päikesele eksponeeritud alast (Sternberg ja Buchwald, 2000; Iversen, 2013, avaldamata andmed). Eelistatult peaksid tiigid olema kaevatud turbasesse pinnasesse, aga ka savised ja liivased mullad võivad liigile kasulikud olla, kuniks on tagatud vee kõrge kvaliteet ja hästi arenenud veetaimestik.

6.2.2.2. Tiikide taastamine

Tiikide taastamine on tõhus kaitsetegevus, kui sigimisala on suur-rabakiilile ebasobivaks muutunud (näiteks tiikide kinnikasvamise tõttu) või kui elupaigale olulised tingimused puuduvad (näiteks pole veekogus madalaid alasid). Tiigi taastamisel ei tohiks eemaldada kogu vana taimset materjali. Kiirelt taimestikuga kaetud veekogu äärevööndi saamiseks tuleks vanast taimestikust 5-10% alles jätta. Kui suur-rabakiil veekogus esineb, aga taastamismeetmed on vajalikud, tuleks puutumata jätta kuni 20% taimestikust.

6.2.2.3. Äravoolu blokeerimine

On tõendust leidnud, et märgalade ja järvede äravoolu blokeerimine taastab sealsete suurselgrootute bioloogilise mitmekesisuse (Suren *et al.* 2011, Ramchunder *et al.* 2012). Suur-rabakiili puhul sobib äravoolu blokeerimine kaitsemeetmeks, kuna tekitab suuremates järvedes üleujutatud või madalaid piirkondi, taastab põllumajandusmaadel paiknevad kuivendatud tiigid

ning taasloob üleujutatud märgalasid. Lisaks mõjub suur-rabakiili esinemisele positiivselt ka uute ja vanade kopratammide kaitse.

6.2.2.4. Karjatamine

Talumaadel karjatamise alustamine või selle taastamine on kasulik kaitsetegevus aladel, kus suur-rabakiili levik on seotud avatud maastikuga. Varasemalt karjatatud või inimtegevuse tõttu avatuna hoitud aladel, mis on nüüdseks ajaloolise maakasutuse hülgamise tagajärjel metsastumas, on karjatamise taastamine eelistatuim meede (eg. Novak *et al*, 2013). Positiivse efekti saavutamiseks on ülioluline õige karjatuskorvus. Karjatamine peaks toimuma sellisel tasemel, et kaldavöönd säiliks avatuna, aga ei eemaldata kogu madalat kaldataimestikku.

6.2.2.5. Puhveralad

Üldiselt arvatakse, et järvede või tiikide ümber paiknevatel puhveraladel on piirkonnas elavate populatsioonide stabiilsusele positiivne mõju ning sama mõju on ootuspärane ka suur-rabakiili puhul (Richards *et al*, 1996; Bonifait & Villard, 2010). Seda just intensiivse põllumajandusega aladel, kus veekogu ümbritsev puhverala aitab vähendada toitainete sissevoolu põllumaalt (Semlitsch and Bodie, 2003; de Jonge *et al*. 2002).

6.2.2.6. Kalade eemaldamine

Elupaikades, kus kaladel on suur-rabakiilile negatiivne mõju, tasub kaaluda ohtu tekitavate kalade eemaldamist. Teine variant on kalade mõju leevendamine. Järvedes elavad kiilivastsed madalates taimestunud kaldapiirkondades, kus kalade mõju on väike. Probleemiks on tavaliselt väikeveekogudesse (tiikidesse) inimese poolt sissetoodud karplased, kes põhjustavad vetikaõitsenguid ja muudavad vee sogaseks. Sellisel juhul tuleks kalad eemaldada. Erinevate projektide jooksul omandatud kogemused näitavad, et ainuvõimalik on tiikide tühjaspumpamine ja setete täielik eemaldamine. See võib küll põhjustada kiilivastsete hukkumise, ent pikemas perspektiivis muudab tiigi paljunemiseks oluliselt soodsamaks ning positiivne mõju ületab oluliselt negatiivse mõju. Juhul kui kalade eemaldamine ei ole aga võimalik võib madala taimestikuga kaldavööndi tegemine või laiendamine tekitada alasid, kus kalade oht on marginaalne (Mauersberger, 2010),

7. LIIGI SOODSA SEISUNDI TAGAMISEKS VAJALIKUD MEETMED, NENDE EELISJÄRJESTUS JA TEOSTAMISE AJAKAVA

Suur-rabakiili kaitse korraldamise aluseks on liigi paljunemiseks sobivate erinevate märgalade, järvede ja väikeveekogude kaitse. Oluline on säilitada ja vajadusel tekitada märgalade ja erinevate veekogude võrgustik. Eri tüüpi paljude veekogude olemasolu tagab eduka paljunemise, järglaste piisava arvu populatsiooni säilimiseks ja isendite vahetuse naaberpopulatsioonidega. Lisaks kiilidele on veekogude võrgustik oluline ka kahepaiksete ja veega seotud selgrootute populatsioonide säilimisel.

Kuigi veekogude taastamine ja uute rajamine on põhiline tegevus, mida selle liigi kaitseks on võimalik teha ei ole selliseid töid lähemaks viieks aastaks antud kavaga planeeritud. Sellel on kolm peamist põhjust. Esiteks on populatsioon heas seisundis ja laiendab oma areaali. Teiseks, populatsiooni laienemine uutele aladele võib olla ajutine ja sellele võib järgneda levila tagasitõmbumine põhilevikualale. Seega ei ole hetkel veekogudega seotud tööd otstarbekad. Kolmandaks, liigi leviku tuumikaladele (Karula Rahvuspark, Haanja ja Otepää maastikukaitsealad, Peipsiveere looduskaitseala) on viimase kümne aastaga taastatud ja rajatud sadu väikeveekogusid kahepaiksetele, mida saavad kasutada ka rabakiilid. Samuti on mitme kahepaikseliigi (harivesilik, mudakonn) kaitse tegevuskavadega ette nähtud nii uute tiikide rajamist kui ka tiikide taastamist. Suur-rabakiili seisukohalt on oluline tagada järvede ja üleujutusosalade hea seisukord ja säilitada võimalikult palju kibraste üleujutusalasid.

Suur-rabakiili soodsa seisundi tagamiseks vajalike meetmete prioriseerimisel on kasutatud alljärgnevat skaalat:

I prioriteet – hädavajalik tegevus, milleta lähiaja kaitse eesmärkide saavutamine planeeritavas ajavahemikus on võimatu, see on väärtuste säilimisele ja toimivate kindlalt teada olevate Eestis kriitilise ja suure tähtsusega ohutegurite kõrvaldamisele suunatud tegevus ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamine olemasolevate andmete baasil;

II prioriteet – vajalik tegevus, mis on suunatud pikaajaliste kaitse-eesmärkide saavutamisele, väärtuste säilimisele ja taastamisele, potentsiaalsete ning Eestis keskmise ja väikese tähtsusega ohutegurite kõrvaldamisele ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamisele koos selleks oluliste uuringute ja inventuuridega;

III prioriteet – soovituslik tegevus ehk tegevus (sh uuring ja inventuur), mis aitab kaudselt kaasa väärtuste säilimisele ja taastamisele ning ohutegurite kõrvaldamisele.

7.1. Suur-rabakiili levila inventuur – III prioriteet

Suur-rabakiil on viimastel aastatel kiiresti levinud Kagu-Eestist nii põhja kui ka lääne suunas, jõudes nii Soome laheni kui ka Saaremaa ja Hiiumaa lääneosani. Sellise leviku põhjused ei ole selged. Pole välistatud, et praegune levikulaine on ajutine ning mõne aja möödudes levila taandub oma põhialale tagasi. Läbiviidav inventuur võimaldaks planeerida edasisi tegevusi lähtudes kahest võimalikust stsenaariumist. Kui liik mõne aja möödudes taandub loomulikult varasemale põhialale, siis aktiivsete kaitsetegevuste läbiviimine nõ uutel aladel pole vajalik. Samas kui liik jääb uutele aladele püsima tuleb nendes piirkondades samuti säilitada ja/või luua liigile sobivad tingimused. Liigi inventuur annaks ka hea võimaluse tulevikus parandada liigikaitselisi otsuseid. Inventuur peaks keskenduma järgmistele teemadele:

1. Miks suur-rabakiil hakkas levima oma põhilevialalt uutele aladele nii kiiresti ja ulatuslikult?
2. Kas elupaiganõudlus põhilevialal ja uutes elupaikades on sama?
3. Miks ei asusta liik kõiki kobrete poolt loodud veekogusid? On teada, et suur-rabakiil paljuneb vaid osades kobrete üleujutusosaladel.

Väikeveekogude inventeerimine tuleks läbi viia komplekselt, sest majanduslikult ei ole otstarbekas teha seda vaid ühe liigi kohta. Lisaks suur-rabakiilile tuleb registreerida ka kõik teised kiililiigid, muud veega seotud selgrootud ja selgroogsed. Samuti tuleb iseloomustada igat elupaika, kirjeldada tuleb nii veekogu ennast kui ka veekogu ümbritsevat maismaaelupaika.

Selline lähenemine annab infot Loodusdirektiivi aruandluse jaoks, võimaldab täpsustada eri liikide levikut ja vajadusel analüüsida lisaks suur-rabakiilile ka teiste liikide elupaiganõudlusi, populatsioonide seisundit jms.

Suur-rabakiili puhul peab analüüs andma vastuse, millistele tingimustele vastavaid veekogusid suur-rabakiil asustab, kas on olemas reaalseid ohutegureid, mis võivad mõjutada elupaiga soodsat seisundit ning kas ja kui, siis milliseid kaitsekorralduslikke meetmeid tuleb rakendada liigi soodsa seisundi säilitamiseks või tagamiseks.

Toimumise aastad ja tegevuse maksumus:

2016 – inventuurivormi väljatöötamine ja uuritavate veekogude väljavalimine.

Töömaht 20 päeva, tasu 120 €/päev, töötasu 2400 €.

2017 – uuringud Lääne-Eesti mandriosas, Saaremaal ja Hiiumaal.

Töömaht 30 päeva, tasu 130 €/päev, töötasu 3900 €. Transpordikulu 2200 km * 0,3 = 660 €. Majutuskulu 30*30=900 €. Kogusumma 5460 €.

2018 – uuringud Peipsiveere looduskaitsealal ja Põhja- ning Kesk-Eestis.

Töömaht 30 päeva, tasu 130 €/päev, töötasu 3900 €. Transpordikulu 2000 km * 0,3 = 600 €. Majutuskulu 30*30=900 €. Kogusumma 5400 €.

2019 – uuringud Kagu-Eestis.

Töömaht 20 päeva, tasu 130 €/päev, töötasu 2600 €. Transpordikulu 1200 km * 0,3 = 360 €. Majutuskulu 20*30=600 €. Kogusumma 3560 €.

2020 – andmete analüüs ja kaitsekorralduslike ettepanekute koostamine järgneva 5. aastaks.

Töömaht 30 päeva, tasu 140 €/päev, töötasu 4200 €.

7.2. Riiklik seire – II prioriteet

Liigi seire toimus aastatel 2008-2011 iga-aastaselt riikliku keskkonnaseire elustiku mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi kiililiste seire raames. Hetkel on kiililiste seire katkenud. Seirepunkte oli kokku 19, millest neljas registreeriti suur-rabakiili. Need neli punkti paiknesid üsna lähestikku Lõuna-Eestis (Kõstre järv ja Mundi kopraatiik Karula Rahvusparkis, Emajõe vanajõgi Käreveres Tartu lähedal, Prossa järv Luual).

Kuna enamik seirepunktidest paikneb peamiselt Eesti idaosas ja suurem rõhk oli vooluveekogudel, siis ei andnud seire head ülevaadet liikide (ka kaitsealuste) levikust ja seisundist. Heaks näiteks on just suur-rabakiil, kelle levila on viimaste aastatega oluliselt laienenud aga olemasolevad seirepunktid ei võimalda selliseid muutusi registreerida.

Seetõttu tuleks analüüsida olemasolevat seirepunktide võrgustikku ning teha vajalikud muudatused, et seire annaks parema ülevaate kiilide, eriti just kaitsealuste liikide levikust ja seisundist Eestis. Siin on välja toodud soovituselised kiililiste seire tõhustamiseks.

- Seirepunktid peaksid katma võrgustikuna kogu Eesti, sest kaitsealused kiilid on levinud üle Eesti.
- Seirepunktid peaksid hõlmama nii voolu- kui ka seisuveekogusid.
- Seirepunktideks tuleks valida teadaolevad kaitsealuste liikide elupaigad.
- Võimalusel tuleks seirepunktidenähtena eelistada kohti, kus elab mitu kaitsealust liiki.
- Seirepunktid peaksid paiknema loodusaladel, kus liigid on kaitse-eesmärgiks. Kuna seirepunktide arv on piiratud, siis tuleks eelistada kohti, mis on liigile mingis piirkonnas olulisemad ning aitavad moodustada ühtlasemat seirevõrgustikku.

Suur-rabakiili on kaitse-eesmärgiks järgnevatel loodusaladel:

Äntu loodusala (EE0060212) Lääne-Viru maakonnas,
Peipsiveere loodusala (EE0080323) Tartu maakonnas,
Endla loodusala (EE0080172) Jõgeva, Järva ja Lääne-Viru maakonnas,
Karula loodusala (EE0080671) Võru ja Valga maakonnas,
Koiva-Mustjõe luha loodusala (EE0080421) Valga ja Võru maakonnas,
Lahemaa loodusala (EE0010173) Lääne-Viru ja Harju maakonnas,
Lasila loodusala (EE0060206) Lääne-Viru maakonnas,
Neeruti loodusala (EE0060203) Lääne-Viru maakonnas,
Porkuni loodusala (EE0060214) Lääne-Viru maakonnas,
Ropka-Ihaste loodusala (EE0080313) Tartu maakonnas,

Vapramäe loodusala (EE0080309) Tartu maakonnas,
Varangu loodusala (EE0060225) Lääne-Viru maakonnas,
Viitna loodusala (EE0060221) Lääne-Viru maakonnas.

Lisaks peaks kaaluma seiresse kaasata kahte kohta, kus on võimalik seirata kolme kaitsealust rabakiili liiki korraga:

Läste turbakarjäärid Põhja-Eestis ja Verevi järv Elvas (Lõuna-Eesti).

Suur-rabakiili levila on laienenud ka Lääne-Eestisse, samuti on ka teiste kaitsealuste kiilide leiukohti Lääne-Eestis. Seega on kindlasti vajalik uute seirepunktide valikul hõlmata ka see piirkond. Võimalike punktidenä tuleksid kõne alla:

Loode-Eesti: Tõlinõmme järv;
Lääne-Eesti: Tõhela järv;
Saaremaa: Vanakubja küla tiik;
Hiiumaa: Prassi karjäär.

Toimumise aastad: tähtajatu.

7.3. Keskkonnaregistri täiendamine liigi levikuandmetega – II prioriteet

Keskkonnaregistrisse on oluline kanda leiukohad alates 2000. aastast, mis registrist puuduvad. Toimub erinevate andmebaaside omavaheline võrdlus ja andmete koondamine. Arvestades leiukohtade suurt arvu, on tegemist ühe inimese vähemalt 10 päeva pikkuse kameraaltööga.

Toimumise aastad ja tegevuse maksumus:

2016 – registri täiendamine 2000-2015 aastate andmetega.

Töömaht 10 päeva, tasu 120 €/päev, töötasu 1200 €.

2017-2020 – registri täiendamine jooksvate andmetega.

7.4. Kaitse tegevuskava uuendamine – II prioriteet

Eelarveperioodi lõpus analüüsitakse käesoleva kaitse tegevuskava täitmist ja kaitse-eesmärkide saavutamist ning otsustatakse kaitse tegevuskava uuendamine.

2020 – liigi kaitse tegevuskava uuendamine.

Töömaht 15 päeva, tasu 140 €/päev, töötasu 2100 €.

8. KAITSE TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE

Suur-rabakiili kaitse korraldamise saab lugeda kordaläinuks kui viie aasta pärast on liigi poolt kasutatavate paljunemisveekogude arv üle 100 ning tuumikaladel pole leiukohtade arv vähenenud.

2014. a. detsembri andmetel oli tuumikaladel registreeritud leiukohtade arv alljärgnev:

Peipsiveere looduskaitseala – 2;

Haanja looduspark – 7;

Karula Rahvuspark – 11;

Otepää looduspark – 16.

9. EELARVE

Tegevuskava eelarves on töötasu arvestatud koos kõigi maksudega (tabel 5).

Tabel 4. Liigikaitse tegevused ja nende maksumus sadades eurodes (KeA–Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnaagentuur, KIK – SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse Looduskaitseprogramm, RE – riigieelarve)

Tegevus	Priori- teet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2016	2017	2018	2019	2020	Kokku
7.1.Suur-rabakiili levila inventuur									
Inventuurivormi väljatöötamine ja veekogude valik	III		KIK	24					24
Lääne-Eesti, Saaremaa ja Hiiumaa inventuur	III		KIK		55				55
Peipsiveere, Põhja- ja Kesk-Eesti inventuur	III		KIK			54			54
Kagu-Eesti inventuur	III		KIK				37		37
Andmete analüüs, kaitsekorralduslike ettepanekute koostamine	III		KIK					42	42
7.2.Riiklik seire	II	KAUR	RE	X	X	X	X	X	X
7.3.Keskkonnaregistri täiendamine liigi levikuandmetega	II	KeA	KIK	12					12
7.4.Kaitse tegevuskava uuendamine	II	KeA	RE					21	21
KOKKU				36	55	54	37	63	245

Tabel 5. Tegevuste maksumused prioriteetide lõikes (sadades eurodes)

Prioriteet	2016	2017	2018	2019	2020	Kokku
I	0	0	0	0	0	0
II	12	0	0	0	21	33
III	24	55	54	37	42	212
KOKKU	36	55	54	37	63	245

KASUTATUD KIRJANDUS

- Andersson, G., Berggren, H., Cronberg, G. & Gelin, C.** 1978. Effects of planktivorous and benthivorous fish on organisms and water chemistry in eutrophic lakes. *Hydrobiologia* 59: 9-15.
- Blann K.L, Anderson J.L, Sands G.R, Vondracek B.** 2009. Effects of Agricultural Drainage on Aquatic Ecosystems: A Review.
- Bonifait, S. & Villard, M-A.** 2010. Efficiency of buffer zones around ponds to conserve odonates and songbirds in mined peat bogs. *Ecography* 33: 913-920.
- Britten, H. B. and Baker, R. J.** 2002. Landscape connections and genetic diversity. In: Gutzwiller, K. J. et al. (eds), *Applying landscape ecology in biological conservation*. Springer, pp. 131-149.
- Chin, K. S. and Taylor, P. D.** 2009. Interactive effects of distance and matrix on the movements of a peatland dragonfly. – *Ecography* 32: 715–722.
- de Jonge V.N., Elliott M. and Orive E.** 2002. Causes, historical development, effects and future challenges of a common environmental problem: eutrophication. *Hydrobiologia*. 475: 1-19.
- Dijkstra, K.-D.** 2006. Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe: 320 lk.
- Evestus, T. & M. Turb** (eds), 2002. The Management Plan of Otepää LPA. Estonian Ministry of the Environment, Tallinn.
- Fahrig, L.** 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34: 487-515.
- Flather, C. H. and Bevers, M.** 2002. Patchy reaction-diffusion and population abundance: the relative importance of habitat amount and arrangement. *Am. Nat.* 159: 40-56.
- Foster, G.N.** 1996. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). – In van Helsdingen, P.J. et al. (eds). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II - Council of Europe Publishing.
- Jaeschke, A., Bittner, T., Reineking, B., Beierkuhnlein, C.** 2013. Can they keep up with climate change? - Integrating specific dispersal abilities of protected Odonata in species distribution modelling, *Insect Conservation and Diversity*, 6, 93-103.
- Johansson, F. and Samuelsson, L.** 1994. Fish-induced variation in abdominal spine length of *Leucorrhinia dubia* (Odonata) larvae? *Oecologia* 100: 74-79.
- Kauri, H.** 1949. Die Odonaten-Fauna von Estland. – *Societas Litterarum Estonica in Svecia. Holmiae MCMXLIX*: 407-420.
- Laurance, W. F. and Cochrane, M. A.** 2001. Synergistic effects in fragmented landscapes. *Conserv. Biol.* 15: 1488-1489.
- Martin, M., Luig, J.** 2001. EEC elupaigadirektiivi lülitatud selgrootute liikide levik ja populatsioonide seisundi hinnang Lääne- ja Raplamaal. (I). – Käsikiri Matsalu Rahvusparki arhiivis.
- Martin, M., Luig, J.** 2002a. EEC elupaigadirektiivi lülitatud selgrootute liikide levik ja populatsioonide seisundi hinnang Lääne- ja Raplamaal. (II). – Käsikiri Matsalu Rahvusparki arhiivis.
- Martin, M., Luig, J.** 2002b. Potentsiaalsed Natura 2000 alad Euroopa Liidu Loodustirektiivi II lisa putukaliikide kaitseks. – Käsikiri Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumis.

- Martin, M., Luig, J.** 2003. Karula rahvusparki territooriumilt püütud putukate nimestik. – Käsikiri Karula rahvusparki arhiivis.
- Martin, M., Luig, J.** 2004. Karula rahvusparki territooriumilt püütud putukate nimestik. – Käsikiri Karula rahvusparki arhiivis.
- Martin, M.** 2005. Otepää loodusparki territooriumilt Pühajärve ümbrusest püütud putukate nimestik. – Elektrooniline andmebaas Otepää loodusparki arhiivis.
- Martin, M.** 2006. Otepää loodusparki territooriumilt Pühajärve ümbrusest püütud putukate nimestik. – Elektrooniline andmebaas Otepää loodusparki arhiivis.
- Martin, M.** 2007. Otepää loodusparki territooriumilt Pühajärve ümbrusest püütud putukate nimestik. – Elektrooniline andmebaas Otepää loodusparki arhiivis.
- Martin, M.,** 2008. Loodusdirektiivi putukaliikide inventuur ja esmane hooldusvõtete määramine Tartumaa kaitsealadel (Ropka-Ihaste mka, Pangodi mka, Elva jõe hoiualaga piirnevad luhad, Elva-Vitipalu mka, Vapramäe mka, Viisjaagu hoiuala lähiümbrus (kaldad), Vellavere ja Külaaseme järvede lähiümbrus (kaldaalad). Lõpparuanne. Tellija: Riiklik Looduskaitsekeskus Jõgeva-Tartu regiooni. Elva, Oniscus OÜ.
- Martin, M., Luig, J., Ruusmaa, J., Heidemaa, M.** 2008. Eesti putukate levikuatlas, 3. Distribution Maps of Estonian Insects, 3. Kiililised – Odonata. Kaardid/Maps 166-219. Eesti Loodusfoto: 64 lk.
- Martin, M., Luig, J., Kruus, M.,** 2010. Järva-, Lääne-, Viru regiooni haruldaste selgrootute inventuur. Aruanne Keskkonnaministeeriumis: 102 lk.
- Martin, M,** 2013a. Eesti kiilide määraja. Tallinn: 232 lk.
- Martin, 2013b.** Natura 2000 liikide ja elupaikade inventuuride läbiviimine Võrumaa ja Valgamaa piiriäärsetel aladel. Lõpparuanne Keskkonnaministeeriumis: 31 lk.
- Maskell, L.C., Smart, S.M., Bullock, J.M., Thompson, K., & Stevens C.J.** 2010. Nitrogen Deposition causes widespread species loss in British Habitats. *Global Change Biology* 16: 671-679.
- Mauersberger, R.** 2010. *Leucorrhinia pectoralis* can coexist with fish. *International Journal of Odonatology* 13: 193-204.
- McClellan, C. J., van den Berg, L. J. L, Ashmore, M. R. & Preston, C. D.** 2011. Atmospheric nitrogen deposition explains patterns of plant species loss. *Global Change Biology*, 17(9): 2882-2892,
- Novák, J., Pavlů, V. and Ludvíková, V.** 2013. Reintroduction of grazing management after deforestation of formerly abandoned grassland and its effect on early vegetation changes in the Western Carpathians (Slovakia). *Grass and Forage Science*, 68: 448–458.
- Oleksyn, J., and Reich, P. B.** 1994. Pollution, habitat destruction, and biodiversity in Poland. *Conservation Biology* 8: 943-960.
- Pärl, A.** 1955. Eesti NSV odonaatide faunast. Diplomitöö. - Käsikiri TÜ Ökoloogia ja Maateaduste Instituudi zooloogia osakonnas.
- Ramchunder, S.J., Brown, L.E. & Holden, J.** 2012. Catchment-scale peatland restoration benefits stream ecosystem biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 49, 182-191.
- Rannap, R., Lõhmus, A., Briggs, L.** 2009. Restoring ponds for amphibians: A success story. *Hydrobiologia* 634: 87–95.

Richards C., Johnson, L.B., Host, G.E. 1996. Landscape-scale influences on stream habitats and biota. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 53: 295–31.

Ruusmaa, J. 1990. Kiilide (Odonata) levik Eestis. Kursusetöö. - Käsikiri TÜ.

Ruusmaa, J., Timm, H. 2005. Suur-rabakiil *Leucorrhinia pectoralis*. – Vilbaste, K. (koost.). Rahvusvahelise tähtsusega looma- ja taimeliigid Eestis. Tallinn:55.

Ruusmaa, J., Luig, J. 2005. Rabakiilid. - Eesti Loodus, 2:30-33.

Saura, S., Ö. Bodin and Marie-José Fortin 2013. Stepping stones are crucial for species' long-distance dispersal and range expansion through habitat networks *Journal of Applied Ecology* doi: 10.1111/1365 2664.12179.

Semlitsch, R. D. and Bodie, J. R. 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conservation Biology* 17: 1219–1228.

Smith, V.H., Tilman, G.D. and Nekola, J.C. 1999. Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution* 100:179-196.

Sternberg, K. and Buchwald, R. 2000. Die Libellen Baden-Württembergs Bd. 2, Eugen Ulmer.

Suren, A.M., Sorrell, B.K., Lambert. P. 2011. The impact of hydrological restoration on benthic invertebrate communities in a New Zealand wetland. *Restoration Ecology* 19: 747–757.

Vincent J. Kalkman, Jean-Pierre Boudot, Rafał Bernard, Klaus-Jürgen Conze, Geert De Knijf, Elena Dyatlova, Sónia Ferreira, Miloš Jović, Jürgen Ott, Elisa Riservato and Göran Sahlén 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Watling, J. I. & Donnelly, M. A. 2006. Fragments as islands: a synthesis of faunal responses to habitat patchiness. *Conserv. Biol.* 20: 1016-1025.

Wildermuth, H. 1992. Habitate und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). *Z. Ökol. Nat. schutz* 1: 3–22.

Elektroonilised infoallikad

Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Kättesaadav:

<https://www.google.ee/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Assessment+and+reporting+under+Article+17+of+the+Habitats+Directive+>

<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/11912/0>

http://elurikkus.ut.ee/kirjeldus.php?lang=est&id=60705&rank=70&id_puu=60705&rank_puu=70

<http://loodus.keskkonnainfo.ee/w5/index.php?option=loadarticle&task=view&contid=-974506674&obj=lnim>

<http://hermes.ginosko.eu/kiilid.html>

<http://www.martenfoto.com/index.php?/category/298>

LISA 1

Natura aruandlus

Natura-aruande vormi täitmisel lähtutakse vastavas juhendmaterjalis (*Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive*) toodud juhistest:

- liigi leviku ja levila ulatuse määramisel kasutatakse programmi *Range Tool* ning selleks kasutatakse suur-rabakiili konkreetseid leiukohti, mis saadakse perioodil 2015–2017 toimuvatest liigi leviku inventuuridest;
- suur-rabakiili leviku arvutamisel on populatsioonide-vaheliseks distantsiks (*recommended gap distance*) 40 km ehk sellest vahemikust alates ei ole tegemist enam katkematu liigi levikualaga;
- arvukuse trendi leidmisel kasutatakse regressioonanalüüsi meetodikat. Arvukuse trendi leidmisel kasutatakse liigi seire parameetrit “1 h jooksul leitud isendite arvu” erinevatel aastatel.
- populatsiooni ühikuks on isendite arv. Kuivõrd suur-rabakiili populatsioonid ei ole suured, on populatsiooni suuruse hindamisel võimalik kasutada etteantud suurusklasse.

Natura-aruandluses määratakse liikide kaitse seisund (*conservation status*), milleks hinnatakse eraldi konkreetse liigi leviku (*range*), populatsiooni (*population*) ja liigi elupaiga (*habitat for the species*) seisundit – kas need on soodsad (*favourable*) või ebasoodsad (*unfavourable*). Antud hinnanguid nimetatakse soodsa seisundi väärtuseks (*favourable reference values (FRV)*) ning nende põhjal määratakse liigi tuleviku väljavaade (*future prospects*) ning üldine liigi kaitse seisund (*conservation status*). Liigi soodsa seisundi väärtused peavad tuginema teaduslikele alustele. Olulised mõisted seejuures on: liigi soodne levikuala (*Favourable Reference Range (FRR)*) ja liigi soodne populatsioon (*Favourable Reference Populations (FRP)*).

Liigi soodsa levikuala (FRR) määratlemisel tuleb arvestada järgmiste asjaoludega:

- praegune levik;
- potentsiaalne leviku laienemine võttes arvesse füüsikalisi ja ökoloogilisi tingimusi (näiteks kliima, geoloogia, mullastik, kõrgus);
- ajaloolist levikut ja selle muutumise põhjusi;
- liigi elujõulise populatsiooni esinemiseks vajaliku ala suurust arvestades sidusust ja rände võimalusi.

Liigi soodsa populatsiooni (FRP) määratlemisel tuleb arvestada järgmise taustinformatsiooni ja andmetega:

- ajalooline levik ja arvukus ning selle muutumise põhjused;
- potentsiaalne levikuala;
- bioloogilised ja ökoloogilised tingimused;
- rändeteed ja hajumise viisid;
- geneetiline taust.

Liigi populatsioon peab olema piisavalt suur, et taluda looduslikest teguritest tulenevaid populatsiooni arvukuse muutusi ning omama tugeva populatsiooni struktuuri.

Liigi tuleviku väljavaate hindamise maatriks (aruandluse koostamise huvides on jäetud selle ja järgneva tabeli ning toodud näite sisu tõlkimata).

Actual status of parameter	Future trend	Future status	Prospects (numbers refer to notes below)		
At/above FRV	+ (increasing)	> (above FRV)	Good		
At/above FRV	= (stable)	=/> (on/above FRV)	Good		
At FRV	- (decreasing)	</<< (under FRV)	Poor (1)	Bad (1)	
Above FRV	- (decreasing)	>/=/</<< (above/on/under FRV)	Good (2)	Poor (2)	Bad (2)
Below FRV	+ (increasing)	>/=/< (above/on/under FRV)	Good (3)	Poor (3)	Bad (3)
Below FRV	= (stable)	< (under FRV)	Poor (1)	Bad (1)	
Below FRV	- (decreasing)	< (under FRV)	Poor (1)	Bad (1)	
Unknown	+ (increasing)/ - (decreasing)/ = (stable)/ X (unknown)	X (unknown)	unknown		
under FRV on/above FRV	X (unknown)	X (unknown)	unknown		

Notes:

- 1 - Depending whether or not the future status is anticipated to be below the threshold for Unfavourable-Bad in two reporting cycles (12 years);
- 2 - Depending on whether the future status is anticipated to be on/above or under the FRVs or even below the threshold for Unfavourable-Bad in two reporting cycles (12 years);
- 3 - Depending whether the future status will exceed the FRV or the threshold for Unfavourable-Bad in two reporting cycles (12 years).

Liigi leviku, populatsiooni ja elupaiga hindamiseks kasutatakse järgmisi tabelleid:

Parameter	Future Trend	Future Status	Prospects
Range			
Population			
Habitat			
Future Prospects			

Kui üks parameetritest on saanud hinnangu “halb väljavaade”, on tuleviku väljavaate hinnang “ebasoodus-half” ning sel juhul ei ole enam vajalik hinnata teisi parameetreid kuigi protsessi lõpetamine võib anda juhiseid liigi kaitse korraldamiseks.

Kui eelmises tabelis väljatoodud parameetrite tuleviku väljavaated on hinnatud, saab hinnata liigi üldist tuleviku väljavaadet kasutades järgmist reeglistikku:

	Favourable	Unfavourable- Inadequate	Unfavourable- Bad	Unknown
Future prospects	All parameters have good prospects OR prospects of one parameter unknown, the other prospects good	Other combination	One or more parameters have bad prospects	Two or more x and no parameter with bad prospects